

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(2) Japanese Patent Application Laid-Open No. 09-249942 (1997)

“APETURE FRAME USING DUAL PHASE STAINLESS STEEL”

The following is an English translation of an extract of the above application.

5 The present invention is directed to an aperture frame that is formed using a specific material. The material shows high yield strength at ordinary temperatures and at 450°C to 500°C after being subjected to annealing at 500°C to 600°C, and has sufficient processing properties for processing into the aperture frame at ordinary temperatures as well. Moreover, the present invention has an object to provide such aperture frame capable of
10 maintaining high definition by suppressing reduction in tension during blackening treatment while further improving tension of stretching aperture grille, and attaining a reduction in thickness and weight as well.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-249942

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 38/00	3 0 2		C 2 2 C 38/00	3 0 2 H
C 2 1 D 6/00	1 0 2		C 2 1 D 6/00	1 0 2 E
				1 0 2 J
C 2 2 C 38/18			C 2 2 C 38/18	
H 0 1 J 29/07			H 0 1 J 29/07	B
審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 8 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-84509

(22) 出願日 平成8年(1996)3月14日

(71) 出願人 000004581

日新製鋼株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番1号

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 宮楠 克久

山口県新南陽市野村南町4976番地 日新製
鋼株式会社技術研究所内

(72) 発明者 井川 孝

山口県新南陽市野村南町4976番地 日新製
鋼株式会社技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 和田 憲治 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複相ステンレス鋼素材を用いたアパーチャーフレーム

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、500～600℃での焼鈍を受けた後、常温および450～500℃において高い耐力を示し、なおかつ常温でアパーチャーフレームに加工するための十分な加工性を備えた素材を用いて形成したアパーチャーフレームであって、アパーチャードリルの張り上げ張力のさらなる向上を可能にするとともに黒化処理時における張り上げ張力の低下を抑制して高精細を維持でき、しかも、薄肉化による軽量化を同時に達成しうるアパーチャーフレームを提供する。

【解決手段】 C: 0.08重量%以下、Cr: 10.0～18.0重量%以下を含有し、実質的にフェライト相とマルテンサイト相からなる複相ステンレス鋼素材を用いたアパーチャーフレーム。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 C：0.08重量%以下、Cr：10.0～18.0重量%以下を含有し、実質的にフェライト相とマルテンサイト相からなる複相ステンレス鋼素材を用いたアパーチャーフレーム。

【請求項2】 C：0.08重量%以下、Cr：10.0～18.0重量%以下を含有するステンレス鋼材を、 A_{c1} 点+100℃以上1200℃以下のフェライト+オーステナイトの二相域温度に加熱・保持したのち100℃以下の温度まで冷却して、ビッカース硬さHvが160～250の実質的にフェライト相とマルテンサイト相からなる複相組織とした複相ステンレス鋼素材を用いたアパーチャーフレーム。

【請求項3】 C：0.08重量%以下、Cr：10.0～18.0重量%以下を含有するステンレス鋼材を、 A_{c1} 点+100℃以上1200℃以下のフェライト+オーステナイトの二相域温度に加熱・保持したのち100℃以下の温度まで冷却して、ビッカース硬さHvが160～250の実質的にフェライト相とマルテンサイト相からなる複相組織とし、次いで5%以下の調質圧延を施してなる複相ステンレス鋼素材を用いたアパーチャーフレーム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー受像管を構成する部材のうち、アパーチャグリルを所定の張力下に張り渡すフレーム（アパーチャーフレームと呼ぶ）に関し、特に複相ステンレス鋼素材を用いたアパーチャーフレームに関するものである。

【0002】

【従来の技術】カラー受像管のうち、トリニオン方式（「トリニオン」はソニー株式会社の登録商標である）のものには、1本の電子銃から発生させる3本の電子ビームを所定の蛍光面に分別、導くためのアパーチャグリル、これを高い張力で張り上げ保持するためのアパーチャーフレームが使用されている。

【0003】アパーチャーフレーム用の素材の形態としては、板厚5～6mm程度の板や、熱間成形した型钢、棒、パイプなどがあり、受像管の大きさ等に応じて選択される。例えば、小型の受像管では鋼板を素材として、これをプレス成形により一体成形してアパーチャーフレームが製作される。また、大型の受像管では鋼板、型钢、棒、パイプ等を素材として、フレームの四辺となる部材をそれぞれ曲げ加工やロール成形などにより成形し、これらを溶接してアパーチャーフレームが組み立てられる。

【0004】アパーチャーフレーム用の素材の材質としては、普通鋼（特殊鋼）またはステンレス鋼が受像管の種類によって使い分けられており、場合によっては両者を組み合わせて使用するが、使い分けの基準は両者の熱

膨張率の違いにある。すなわち、カラー受像管には一般家庭等で使われるカラーテレビ用、パーソナルコンピュータなどに使われるディスプレイ管など多くの種類があるが、その種類によって要求される解像度、精細度が異なる。受像管の内部は使用中に100℃程度まで温度が上昇するため、熱膨張による色ずれを抑制し、より高精細を必要とする場合は、この温度域での熱膨張率が約 $11 \times 10^{-6} (\text{℃}^{-1})$ と普通鋼（特殊鋼）の約 $13 \times 10^{-6} (\text{℃}^{-1})$ よりも小さいSUS410系の12%Crステンレス鋼が使用されている。

【0005】このSUS410系の12%Crステンレス鋼は、熱間圧延温度域（おおむね1200～900℃）ではオーステナイトとフェライトの2相組織であり、熱間圧延後に冷却された状態では、オーステナイトから変態したマルテンサイトもしくはベイナイト的な変態相と、フェライトとの混合組織をもつ。熱延後には、例えば熱延鋼帯の場合は、鋼帯に巻いた状態で箱型焼鈍炉で A_{c1} 点以下のフェライト域で数時間以上加熱保持するバッチ焼鈍を行い、マルテンサイトもしくはベイナイト的な変態相を、フェライト相と炭化物（ $M_{23}C_6$ 、ここでMはCrまたはFeであるがCrが主体）に完全に変態させることにより製造され、アパーチャーフレーム用途に供されている。なお、必要に応じてさらに冷間圧延を行って、 A_{c1} 点以下のフェライト域で短時間焼鈍される場合もあるが、いずれにしてもこれら焼鈍材の金属組織は炭化物を含むフェライト組織であり、ビッカース硬さHvは150前後と軟質である。

【0006】前述のように各種形態の素材を用いて製作されたアパーチャーフレームには、500～600℃の温度で20分程度加熱する歪取り焼鈍が施された後、アパーチャグリルが取付けられる。アパーチャグリルは板厚が通常0.08～0.25mmの普通鋼冷延鋼板を素材として、エッチング処理によって所定の細いスリットを規則正しく形成したものである。このアパーチャグリルをアパーチャーフレームに取り付けるには、フレームの上枠と下枠を内側に加圧した状態でアパーチャグリルの上下をフレームにシーム溶接した後、フレームに加えた外部からの加圧力を除去し、フレームの反発力でアパーチャグリルを張り上げる。したがって、アパーチャーフレームは曲げ応力が付加された状態に、またアパーチャグリルは張力を受けた状態になる。

【0007】次いで、このフレームとアパーチャグリルを一体化した状態で、黒化処理が施される。黒化処理は通常450～500℃で10～20分間加熱する処理であり、表面に黒化被膜を形成することにより熱輻射を防止し、また2次電子の発生を防止する。

【0008】このように、アパーチャーフレームは、受像管に組み込まれるまでの間に曲げ応力が付加された状態で黒化処理の熱サイクルを受けるといった特有の製造履歴を受ける。この熱サイクルを受けた際に曲げ応力の緩

和が大きいと、アパーチャグリルの張上げ張力の低下を生じることになる。張上げ張力の低下が大きいと、スピーカ音や外部からの振動に対してアパーチャグリルも振動しやすくなり、画面の揺れや色ずれを生じやすくなる。特に、アパーチャーフレームに従来の軟質なフェライト系ステンレス鋼が使用されているような高精細カラー受像管においては、この点が非常に大きな課題となる。

【0009】この課題に対応するためには、アパーチャグリルの張力をさらに大きくしたり、黒化処理時のアパーチャグリルの張力低下を防止する対策が必要であり、そのためには、常温および黒化処理温度域でのアパーチャーフレームの強度、剛性を高めることが要求される。

【0010】まず、常温でのアパーチャーフレームの強度、剛性を高めるためには、材料面からは、アパーチャーフレーム素材の常温での耐力を高めることが有効である。すなわち、常温での耐力が高い材料を使用することにより、フレームの反発力を高め、アパーチャグリルを張り上げた時点での張力を上げることができる。しかし、耐力の上昇は加工時のスプリングバックの増大や成形所要力の増大をもたらし、アパーチャーフレーム加工品の寸法、形状精度に悪影響を与える。また、耐力を高めることは往々にして強度（引張強さ）の上昇と延性の著しい低下を招き、曲げ性の劣化のためにアパーチャーフレームへの加工そのものができないという問題を生じる。

【0011】一方、黒化処理温度域でのアパーチャーフレームの強度、剛性を高めるためには、この温度域での耐力を高めることが有効である。これには、Mo、W等の元素を多量に添加したり、強度の冷間加工を行う方法もあるが、いずれもコスト上昇や加工性の低下を招き、アパーチャーフレーム素材としては適さない。

【0012】以上のような理由から、従来のSUS410系ステンレス鋼焼きなまし材を素材として用いるアパーチャーフレームでは、常温および黒化処理温度域でのアパーチャーフレームの強度、剛性を高めるためには、その肉厚を大きくすることで対応せざるを得なかった。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、アパーチャーフレームの肉厚を大きくすることは、当然ながらカラー受像管1台当たりを使用する材料重量の増加を招き、コスト上昇をもたらす。さらに、アパーチャーフレームは受像管のガラス製の前面パネル内にばね等を介して固定されることから、大重量のアパーチャーフレームは周辺部品の重量増加をも招き、ひいては受像管全体の重量増大と製造コスト上昇、製品の運搬コストの上昇などをもたらす。これらは、最近の受像管の大型化にともない次第に看過し得なくなってきた。

【0014】本発明は、500～600℃（歪取り焼鈍

温度）での焼鈍を受けた後、常温および450～500℃（黒化処理温度域）において高い強度（耐力）を示し、なおかつ常温でアパーチャーフレームに加工するための十分な加工性を備えた素材を用いて形成したアパーチャーフレームであって、アパーチャグリルの張り上げ張力のさらなる向上を可能にするとともに黒化処理時における張り上げ張力の低下を抑制して高精細を維持でき、しかも、薄肉化による軽量化を同時に達成しうるアパーチャーフレームを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的は、C：0.08重量%以下、Cr：10.0～18.0重量%以下を含有し、実質的にフェライト相とマルテンサイト相からなる複相ステンレス鋼素材を用いたアパーチャーフレームにより達成できる。また、本発明は、C：0.08重量%以下、Cr：10.0～18.0重量%以下を含有するステンレス鋼材を、Ac₁点+100℃以上1200℃以下のフェライト+オーステナイトの二相域温度に加熱・保持したのち100℃以下の温度まで冷却して、ビッカース硬さHvが160～250の実質的にフェライト相とマルテンサイト相からなる複相組織とし、その後必要に応じて5%以下の調質圧延を施した複相ステンレス鋼素材を用いたアパーチャーフレームを提供する。

【0016】ここで、「実質的にフェライト相とマルテンサイト相からなる」とは、フェライトとマルテンサイトの2相が混在しており、他の相（残留オーステナイト相や炭化物相等）は数容量%以下であることを意味する。Ac₁点は、低温から加熱していった場合にオーステナイト相が生成し始める温度をいい、低温側のフェライト単相域と、より高温側のフェライト+オーステナイト2相域の境界温度を意味する。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明者らは、アパーチャーフレームに好適なステンレス鋼素材に関し鋭意研究した結果、適正な組成の鋼の金属組織をフェライト相とマルテンサイト相の2相混合組織とし硬さレベルを適正範囲に制御することで、低熱膨張特性と、常温でのアパーチャーフレームへの加工性を維持しながら、歪取り焼鈍を行った後の常温および黒化処理温度における耐力を高め得ることを見出した。

【0018】前述のとおり、従来のSUS410系のステンレス鋼のアパーチャーフレーム用素材は、熱間圧延または冷間圧延後にオーステナイト相の存在しないAc₁点以下での焼きなましを行っており、金属組織は炭化物を含むフェライト組織である。この場合、軟質で加工性に富むが、黒化処理温度域での強度は、例えば、450℃における0.2%耐力で高々220N/mm²程度である。また、歪取り焼鈍による強度の上昇はほとんど期待できない。

【0019】これに対し、フェライト相に加えてマルテ

ンサイト相を共存させたステンレス鋼素材の場合には、アパーチャーフレームへの加工時には比較的低耐力で加工性に優れる。そして、アパーチャーフレームに組み立てられた後の歪取り焼鈍において、ひずみ時効あるいは焼入れ時効の現象を呈して耐力が上昇し、しかもその後には施される黒化処理時において高い耐力が維持されるので、アパーチャーグリルの張力低下を抑制できる素材として好適に採用できる。

【0020】Cは、マルテンサイト量を増加させるとともにマルテンサイトそのものの強度を高めることにより鋼の高強度化に寄与するので、アパーチャーフレームの高強度化に有効な元素である。また、鋼に加工ひずみを付与した状態で500～600℃に加熱したとき、Cは、ひずみ時効、あるいは焼入れ時効の現象を発生させ、0.2%耐力を上昇させる。この作用は特にフェライト-マルテンサイト金属組織鋼において顕著に現れる。このため、フェライト-マルテンサイト複相ステンレス鋼を素材として製作したアパーチャーフレームでは、その製作時に生じた加工ひずみを除去するために行われる500～600℃の焼鈍（歪取り焼鈍）の機会を有効に活用して、高剛性化を図ることが可能となる。このひずみ時効、あるいは焼入れ時効による0.2%耐力の上昇は、微量のCによってももたらされるが、アパーチャーフレーム用素材としては0.005%以上のC含有量とすることが望ましい。しかし、C含有量が0.08%を超えると、ひずみ時効、あるいは焼入れ時効を起こす前においてすでに強度が高くなりすぎ、アパーチャーフレームへの加工に支障をきたすとともに、溶接性が低下する。したがって、C含有量は0.08%以下に制限する。

【0021】Crは、熱膨張係数を下げるために有効な元素である。フェライト組織を有するFe-Cr合金ではCr含有量が25%程度まではCr量の増加とともに熱膨張係数は次第に低下する。本発明で対象とするフェライト-マルテンサイト複相鋼においても、マルテンサイトの熱膨張係数はフェライトとほとんど同じであり、上記Crの影響はそのまま当てはまる。10.0%未満のCr量ではアパーチャーフレーム用素材として普通鋼に対する低熱膨張面での優位性がない。一方、18.0%を超えてCrを含有させても熱膨張係数の低下の度合いが小さいとともに、コスト上昇を招く。したがって、Cr含有量の範囲は10.0～18.0%とする。

【0022】なお、本発明の対象とする鋼の組成は、前記の規定を満足するものであれば、耐熱性、熱間加工性などの改善のための各種元素の含有、ならびに不可避免の不純物元素の含有が許容される。例えば、重量%で2.0%以下のSi、4.0%以下のMn、0.040%以下のP、0.010%以下のS、0.030%以下のB、3.0%以下のNi、0.1%以下のN、3.0%以下のCu、1.0%以下のAl、3.0%以下のM

o、0.20%以下のREM（希土類元素：La、Ceなど）、0.20%以下のY、0.10%以下のCa、0.10%以下のMgなどである。

【0023】マルテンサイトは、中温（概ね200～600℃）における鋼の強度を高めるので、マルテンサイトの存在は黒化処理時のアパーチャーフレームの熱へたりによるアパーチャーグリルの張力低下抑制に極めて有効である。中温強度は、マルテンサイトの量、およびマルテンサイト自体の強度に大きく依存する。このうちマルテンサイト自体の強度は、前述のように主としてC含有量に依存して変化する。このため、アパーチャーフレーム用素材として必要とされるマルテンサイト量の下限を一義的に決めることは難しいが、少なくとも10容量%以上のマルテンサイトを含有することが必要である。一方、マルテンサイトは常温での強度も高めることから、マルテンサイト量が多すぎるとアパーチャーフレームへの加工が困難となるので、マルテンサイトの含有量は70容量%以下とすることが望ましい。マルテンサイト以外の残部は実質的にフェライトであることが必要である。他の相（残留オーステナイトや炭化物等）の存在は数容量%程度であれば概ね許容できるが、5容量%未満に制限することが望ましい。なお、マルテンサイトはAc₁点以下の高温で長時間保持するとフェライトと炭化物へ変態していくので、この変態が進行すると鋼の強度低下をきたすことになるが、アパーチャーフレームが受ける約600℃以下の温度であって、かつ、数十分間以下の短時間であればこの変態は極めて遅く実質的には無視できる。

【0024】素材の常温での硬さはマルテンサイト量とほぼ対応し、マルテンサイト量が多いほど硬さも上昇する。ここで、「素材」に加工歪を与えてから500～600℃（歪取り焼鈍に相当）で焼鈍を行った後、450～500℃（黒化処理に相当）に加熱した状態で引張試験を行った場合の0.2%耐力を「その素材の中温での0.2%耐力」と定義する。このとき、「素材の常温での硬さ」と、「その素材の中温での0.2%耐力」との間には、直線的な相関関係があることがわかった。この関係を表す実験結果の一例を図1に示す。なお、図1中には、従来からアパーチャーフレーム用素材として使用されているSUS410系鋼焼きなまし材（マルテンサイトを含まないフェライト（+炭化物）組織）のデータも比較のために示した。

【0025】図1から、「素材の常温での硬さ」と「その素材の中温での0.2%耐力」との間には明瞭な直線関係があることがわかる。したがって、この関係を利用すれば、素材の段階における硬さを指標として、その素材を用いて製作したアパーチャーフレームの黒化処理時における中温強度（0.2%耐力）を精度良く推定することができる。素材におけるビッカース硬さHvを160以上としたとき、450℃での0.2%耐力が250

N/mm^2 以上となって、従来のSUS410系鋼焼きなまし材と比較して十分に優位性のあるアパーチャーフレーム素材が得られる。ただし、硬すぎると加工性が低下するので、素材におけるビッカース硬さHvは250以下に制限することが望ましい。アパーチャーフレームに加工した後は、機械的特性を制御することは実際上不可能であるが、素材の硬さを制御することは鋼組成や熱処理条件を管理することで比較的簡単にできる。このように、本発明で対象とするフェライト+マルテンサイト複相ステンレス鋼は、素材の段階で黒化処理中のアパーチャーフレームの強度を決定づけることができる点においても、アパーチャーフレーム用として好適な鋼であると言える。

【0026】なお、上記図1の結果は以下の実験方法により求めたものである。すなわち、化学組成が重量%でC:0.01~0.08%, Si:約0.5%, Mn:約0.3%, P:約0.025%, S:約0.002%, Ni:0.1~0.6%, Cr:10.0~18.0%, N:約0.01%, Cu:0.02~1.5%, Al:0.002~0.1%の範囲にある鋼を溶製して熱間圧延により板厚5mmの熱延板とし、これらの熱延板に900~1050℃の温度範囲(A_{c1} 点+100℃以上のフェライト+オーステナイトの二相域温度範囲)で1~10分間加熱したのち常温まで冷却する熱処理を施すことにより、フェライト+マルテンサイト複相組織を得た。これらの複相組織鋼板について常温でのビッカース硬さを測定し、その値を「素材の常温での硬さ」とした。また、これらの複相組織鋼板に軽歪み付与の目的で約1%の調質圧延を施したのち引張試験片形状の試料を切り出し、これらの試料に550℃で20分間加熱したのち常温まで冷却する熱処理を施したのち、450℃に加熱した状態で引張試験を行い、得られた0.2%耐力の値を「その素材の中温での0.2%耐力」とした。

【0027】フェライト+マルテンサイト複相組織を得るための熱処理は、 A_{c1} 点以上の温度に加熱することが必要である。 A_{c1} 点以上の温度でオーステナイトが生成し、冷却によりそのオーステナイトが変態して生じたマルテンサイトを得ることができるからである。しかしながら、 A_{c1} 点以上であっても A_{c1} 点に近い温度域では、温度変化に対するオーステナイト生成量の変化が大きいので、加熱温度のわずかな変動によって冷却後の

マルテンサイト量の変動しやすく、目標どおりの素材特性を安定して得ることが難しい。このため、工業的な製造に当たっては、複相化熱処理温度の下限は A_{c1} 点+100℃とすることが望ましい。また、加熱温度があまり高いと再びオーステナイト生成量が少なくなるとともにエネルギー的にも不利となるため、複相化熱処理温度の上限は1200℃とすることが望ましい。なお、 A_{c1} 点は合金組成によって変化し、例えば、本発明の対象とする組成範囲ではNi, Mn, Cuの含有によって A_{c1} 点は低下するが、概ね600~900℃の範囲にある。本発明における複相化熱処理温度のより望ましい範囲は、温度変動に対するオーステナイト生成量の変動が最も小さくなる950~1050℃である。

【0028】以下に、本発明の対象となるアパーチャーフレーム用素材について、その素材特性を調査した実験結果を示す。表1に供試材の化学組成を、表2に実験条件および結果をまとめて示す。表1に示す化学組成を有する鋼のスラブを熱間圧延し、板厚5mmの熱延鋼帯とした。これらの熱延鋼帯に表2に示す条件の熱処理を施したのち酸洗を行い、フェライト+マルテンサイト複相組織またはフェライト+炭化物組織を有する鋼帯を得た。表2中、比較例No. 1および同No. 3のものはバッチ式箱型焼鈍炉で焼きなましを行ってフェライト+炭化物組織としたもの、その他は全て連続焼鈍・酸洗ラインで熱処理を行ってフェライト+マルテンサイト複相組織としたものである。これらの鋼帯に、さらに形状矯正および軽歪み付与を目的として圧延率1%の調質圧延(スキンプラス圧延)を施した。このようにして製造した鋼帯について、常温での硬さ、引張特性および曲げ性を調査し、また、アパーチャーフレームの歪取り焼鈍に相当する550℃×20分間の熱処理を行った後の、常温、および黒化処理温度に相当する450℃における0.2%耐力を測定した。ここで、曲げ性はJIS-Z-2248のVブロック法で評価し、素材の圧延方向が曲げ稜線となるように試験片を採取して、内側曲げ半径; $R=0.5t$ (試験片板厚; $t=5mm$ であり、 $R=2.5mm$)の90°曲げを行い、表2中には外側曲げ表面に割れを生じなかったものを○印、割れを生じたものを×印で示した。

【0029】

【表1】

(重量%)

鋼No.	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	N	Cu	Al	Ac ₁ 点(℃)	備考
1	0.011	0.45	0.32	0.020	0.005	0.15	11.75	0.008	0.04	0.005	830	
2	0.052	1.05	0.23	0.018	0.007	0.05	12.23	0.010	0.03	0.008	850	
3	0.045	0.22	1.11	0.023	0.002	0.51	16.81	0.022	0.51	0.035	870	
4	0.015	0.60	0.50	0.020	0.005	0.02	11.84	0.013	0.02	0.010	820	
5	0.023	0.51	0.83	0.025	0.003	0.10	15.50	0.020	0.35	0.012	880	
6	0.066	0.52	0.27	0.026	0.001	0.03	13.28	0.021	0.04	0.053	830	
7	0.005	0.55	0.24	0.022	0.002	0.05	12.05	0.013	1.02	0.042	790	
8	0.069	0.58	0.34	0.029	0.005	0.05	12.07	0.009	0.02	0.001	810	SUS410S 相当鋼
9	0.102	0.54	0.55	0.025	0.008	0.04	12.01	0.018	0.04	0.005	800	SUS410 相当鋼

【0030】

【表2】

区分	例No.	鋼No.	熱処理条件	マルテンサイト量 (容量%)	硬さ (Hv)	常温引張特性			曲げ性 0.5'-90'	550℃焼鈍後の0.2%耐力	
						YS*(N/mm ²)	TS*(N/mm ²)	EL*(%)		常温(N/mm ²)	450℃(N/mm ²)
本 発 明 例	1	1	1000℃×1min	52	190	350	540	28.5	○	380	290
	2	2	950℃×1min	60	205	425	610	25.0	○	470	340
	3	3	1020℃×1min	40	172	330	530	28.0	○	370	270
	4	4	1000℃×1min	55	185	345	540	27.5	○	385	290
	5	5	1050℃×1min	26	165	320	510	28.0	○	340	260
	6	6	1000℃×1min	54	185	360	550	26.5	○	385	300
	7	7	1020℃×1min	57	200	420	600	24.5	○	470	330
比 較 例	1	8	780℃×12hr	0	155	270	450	31.0	○	250	220
	2	9	1000℃×1min	90	330	750	980	10.5	×	950	530
	3	5	800℃×12hr	0	145	250	410	33.0	○	230	150

*) YS: 0.2%耐力, TS: 引張強さ, EL: 伸び

【0031】表2から分かるように、フェライト+マルテンサイト複相組織を有する本発明例の鋼はいずれも従来のSUS410系鋼焼きなまし材に比べ、歪取り焼鈍を行った後の常温および450℃での0.2%耐力が高く、かつ、曲げ性にも優れており、アパーチャーフレーム用素材として好適である。

【0032】これに対し、比較例No. 1 (鋼No. 8) は、熱延板焼鈍をAc₁点より低い温度で長時間行うことによりフェライト+炭化物組織とした従来のSUS410Sであり、延性や曲げ性は良好であるものの、歪取り焼鈍を行っても常温での耐力の向上は認められず、また、450℃での耐力も低い。比較例No. 2

(鋼No. 9) は、フェライト+マルテンサイト複相組織とした鋼であるが、C量が0.102%と高く、マルテンサイト量も多いため、常温および450℃での耐力は高いものの、延性および曲げ性が劣る。比較例No. 3 (鋼No. 5) は、鋼組成は本発明の対象範囲であるが、比較例No. 1と同様の熱処理を行ってフェライト+炭化物組織としているため、歪取り焼鈍後の常温および450℃での耐力が低い。

【0033】図2に、本発明例No. 5 (鋼No. 5) の素材における金属組織写真を示す。この写真の中で黒く見える相がマルテンサイトであり、約20容量%を占める。その他の白く見える相がフェライトである。図3には、従来材である比較例No. 1 (鋼No. 8) の素

材における金属組織写真を示す。この写真の中で白く見える地の部分がフェライトであり、フェライト粒内に点状に黒く見える部分が炭化物である。図2と図3を比較して明らかなように、本発明のアパーチャーフレーム用の素材は従来のアパーチャーフレーム用ステンレス鋼素材と比べ、金属組織が基本的に異なる。本発明素材の優れた特性は、この金属組織的特徴によってもたらされるものである。

【0034】以上の実験結果は、鋼帯 (鋼板) の形態を有する素材について示したが、本発明の対象とする鋼は、棒、型钢、パイプ等の形態を有する素材についても同様に適用し得る。

【0035】

【実施例】重量%で、C: 0.017%, Si: 0.5%, Mn: 0.4%, P: 0.023%, S: 0.005%, Ni: 0.08%, Cr: 11.9%, N: 0.013%を含み、残部がFeおよび不可避免的不純物からなる化学組成を有する鋼を溶製して熱間圧延を行い板厚5mmの熱延鋼帯を得た。この鋼のAc₁点は、同様の組成を有する鋼について予め実験により求めてある熱処理温度と硬さの関係から、約820℃と推定された。このAc₁点の値、ならびに今回の実施例で素材に要求される黒化処理時の中温強度 (450℃での0.2%耐力) および常温での加工性を考慮した結果、素材の段階における常温での目標硬さをHv: 190と決定した。

そこで、この目標硬さを得るために、上記熱延鋼帯を連続焼鈍・酸洗ラインにて、 A_{c1} 点+約 180°C である 1000°C に1分間加熱した後 100°C 以下まで冷却する複相化熱処理を施し、酸洗した。このようにして製造したアパーチャーフレーム素材は、フェライト+マルテンサイトの複相組織を示し、マルテンサイト量は約45容量%であり、また、常温での硬さは目標値に近い $H_v:185$ であった。

【0036】この素材から、アパーチャーフレームの4辺になる部材を切り出して、ロール成形により所定の形状に加工した後、これらの部材を溶接して、20型高精細カラー受像管用のアパーチャーフレームを製作した。このアパーチャーフレームに $550^{\circ}\text{C} \times 20$ 分間の歪取り焼鈍を施した後、フレームの上枠と下枠を内側に加圧した状態でアパーチャグリルをシーム溶接により取り付け付けた。次いで、このアパーチャーフレームとアパーチャグリルを一体化したものに、アパーチャグリルを張り上げた状態で $450 \sim 500^{\circ}\text{C}$ で15分間加熱する黒化処理を施した。

【0037】このようにして得たアパーチャーフレームおよびアパーチャグリルを使用して20型の高精細カラー受像管を製作した。この受像管について、色ずれをはじめとする各種性能評価試験を行ったところ、従来のアパーチャーフレーム用素材であるSUS410系鋼を用いて製作した高精細カラー受像管（以下、従来管という）と比較して、同等もしくはそれ以上の良好な性能が得られた。しかも、本発明のアパーチャーフレームは、従来管のアパーチャーフレームより肉厚が1mm程度薄いものを使用しているため軽量化されており、支持部品

の重量も含めると、全体として1台あたり10%もの軽量化が達成された。

【0038】

【発明の効果】本発明では、アパーチャーフレーム用素材として、良好な成形加工性および常温での高い強度を有するとともに、アパーチャーフレームが受ける $450 \sim 500^{\circ}\text{C}$ での黒化処理温度において強度低下を起こすことなく高い耐力を維持できるフェライト+マルテンサイト複相組織ステンレス鋼を提供する技術を明らかにした。この素材は、従来のSUS410系鋼と同様に低い熱膨張係数を有するので、高精細用カラー受像管に好適に用いられる。そして、この素材を用いて製造したアパーチャーフレームは、黒化処理時におけるアパーチャグリルの張力低下を引き起こさないで、従来のSUS410系鋼では大きな肉厚を必要としていたのに対して、同等の性能を得るのに小さな肉厚で済む。したがって、本発明の複相ステンレス鋼素材を用いたアパーチャーフレームは、重量面および素材コスト面での問題点を改善して、高精細カラー受像管の工業的な普及に貢献できる。

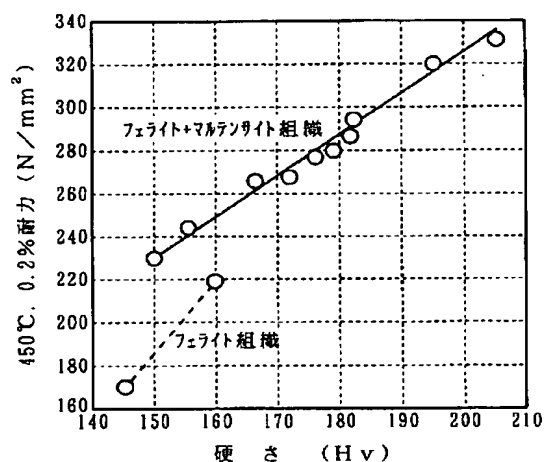
【図面の簡単な説明】

【図1】フェライト+マルテンサイト複相組織鋼における、素材の常温での硬さと、その素材の 450°C での0.2%耐力の関係を表すグラフである。

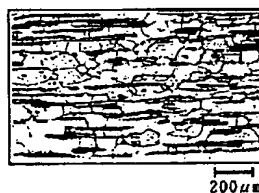
【図2】本発明対象鋼の素材における、フェライト+マルテンサイト複相組織を表す金属組織写真である。

【図3】従来鋼の素材における、フェライト+炭化物組織を表す金属組織写真である。

【図1】



【図2】



【図3】

